

## カーボンナノチューブに内包された FePt 微粒子の組成制御

前田知樹, 牟田亮, 高瀬祥, 藤原裕司, 佐藤英樹, 前田浩二, 神保睦子\*, 小林 正  
(三重大, \*大同大)

### Composition control of FePt particles in carbon nano-tube

T. Maeda, R. Muta, S. Takase, Y. Fujiwara, H. Sato, K. Maeda, M. Jinbo, T. Kobayashi, (Mie Univ, \*Daoud Univ)

#### 1. まえがき

FePt 微粒子はその組成や構造によって軟磁性や強磁性など様々な性質を示し、その応用範囲は広く、近年は医療分野への応用も広がっている<sup>1)</sup>。FePt 微粒子はカーボンナノチューブ (CNT) に内包させることで磁気力顕微鏡の探針や磁気ハイパーサーミアなどへの応用が期待できる。しかし、磁気力顕微鏡では高保磁力、磁気ハイパーサーミアでは低保磁力が適している等、応用形態により求められる磁性は異なる。そこで、本研究では CNT に内包された FePt 微粒子の組成を制御について検討した。

#### 2. 実験方法

FePt 合金触媒はマグネトロンスパッタリング装置により、Si 基板に成膜した。Fe ターゲット上に Pt チップを配置した複合ターゲットを使用しており、Pt チップの枚数により FePt 組成を制御した。CNT の成長には MPECVD 法を採用した。構造解析は TEM、SEM、磁気特性は AGM と VSM を用いて評価した。

#### 3. 実験結果

Fig.1 に CNT 先端に内包されている微粒子の代表的な TEM 画像を示す。触媒に用いた FePt の組成比は Fe77at.%Pt23at.% である。この画像から MPECVD 装置を用いて成長させた CNT の特徴である bamboo 構造が確認できる。本研究において CNT の成長が確認された基板では、全ての CNT 先端に微粒子の存在が確認されている。

Fig2 に TEM 画像から測定した CNT に内包されている微粒子の粒径ヒストグラムの比較を示す。FePt 触媒の組成比、Fe77at.%Pt23at.%の結果において、FePt 膜厚が増えるに従って分布のピークは減少しており、膜厚増加と粒径平均の減少が対応していることがわかる。本研究では水素処理時間、触媒金属は変えていないので、微粒子径の変化は触媒膜厚の変化が原因と考えられる。

触媒組成比 Pt23at.%と Pt0.8at.%のデータを比較すると、同じ膜厚であるにも関わらず、Pt0.7%の触媒を用いて作られた CNT 内包微粒子のほうが粒径の分散が抑えられていることがわかる。このことから、粒径分布に FePt 触媒の組成依存性があると考えられる。

当日は磁気特性の膜厚と触媒組成依存性およびさらに詳細な構造解析の結果について報告する。

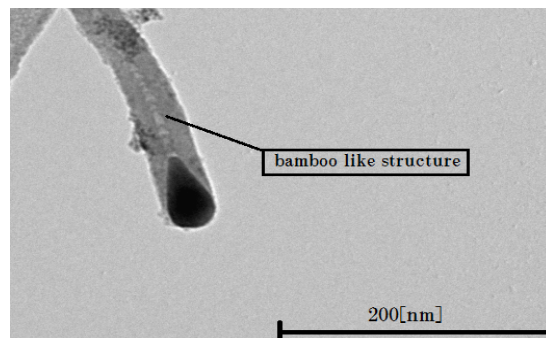


Fig.1 Typical TEM image of CNT which was grown on Si/FePt10nm.

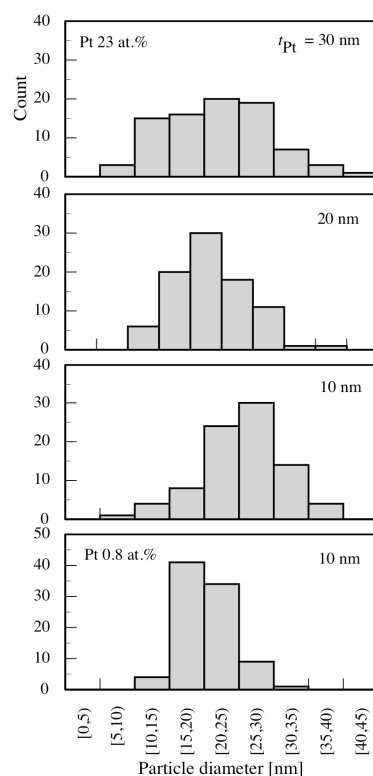


Fig.2. Distribution of diameter of FePt particles.

#### 参考文献

- (1) Q. A. Pankhurst, et al : Appl. Phys., 36, R167-R181(2003).